

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02085543 A**(43) Date of publication of application: **27.03.90**(51) Int. Cl. **F16F 15/12**(21) Application number: **63235500**(22) Date of filing: **20.09.88**(71) Applicant: **TOYODA GOSEI CO LTD**

(72) Inventor: **WATANABE SATOMI**  
**SAKATA YOSHIAKI**  
**YOKOI HIROSHI**  
**IMAI HIDEYUKI**

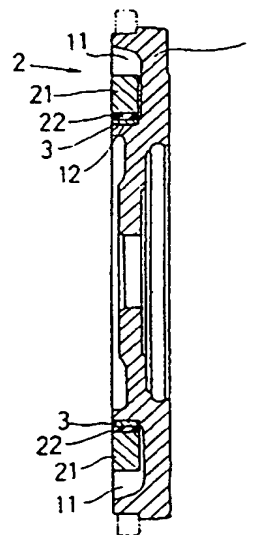
**(54) DYNAMIC DAMPER****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To obtain a dynamic damper with high heat resistance and excellent durability and exert excellent vibration absorbing performance over a long period by forming a rubbery elastic body with ethylene acrylic rubber and connecting the rubbery elastic body and a mass body with a silane adhesive or a heat-resistant phenol resin adhesive.

**CONSTITUTION:** A dynamic damper 2 is constituted of a thick ring-shaped mass body 21 and a ring-shaped rubbery elastic body 22 connected on its inner periphery, a ring plate 3 is connected on its inner periphery, and the ring plate 3 is press-fitted and fixed to this connected body in close contact with the inner peripheral wall 12 of a recess 11. Ethylene acrylic rubber is preferably used in particular for the rubbery elastic body 22, it has excellent vibration absorbing performance and high heat resistance, it sufficiently withstands the quick rise of temperature when a half-clutch is frequency used, and no deterioration occurs. A silane adhesive or a heat-resistant phenol resin adhesive is preferably used for the adhesive connecting the rubbery elastic body 22

and the mass body 21, and the adhesive strength under the high temperature condition is improved.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&amp;Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-85543

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

F 16 F 15/12

識別記号

K

庁内整理番号

7053-3 J

⑭ 公開 平成2年(1990)3月27日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 ダイナミックダンパ

⑯ 特 願 昭63-235500

⑰ 出 願 昭63(1988)9月20日

⑱ 発 明 者 渡 辺 悟 美 愛知県西春日井郡春日村大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内

⑲ 発 明 者 坂 田 義 明 愛知県西春日井郡春日村大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内

⑳ 発 明 者 横 井 宏 愛知県西春日井郡春日村大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内

㉑ 発 明 者 今 井 英 幸 愛知県西春日井郡春日村大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内

㉒ 出 願 人 豊田合成株式会社 愛知県西春日井郡春日村大字落合字長畑1番地

㉓ 代 理 人 弁理士 伊藤 求馬

#### 明細書

#### 1. 発明の名称

ダイナミックダンパ

#### 2. 特許請求の範囲

質量体とゴム状弾性体とを接合してなるダイナミックダンパであつて、上記ゴム状弾性体をエチレン・アクリルゴムで構成し、上記ゴム状弾性体と質量体とをシラン系接着剤または耐熱フェノール樹脂系接着剤で接合したことを特徴とするダイナミックダンパ。

#### 3. 発明の詳細な説明

##### [産業上の利用分野]

本発明は内燃機関のクランク軸に付設されるフライホイール等に取り付けられるダイナミックダンパに関し、特に耐熱性の改善されたダイナミックダンパに関する。

##### [従来の技術]

内燃機関のクランク軸にはシリンダの燃焼ガス圧によるトルクが断続的に作用しており、トルク変動により振り振動、曲げ振動が発生しやすい。

この振動はある回転数で共振を起こし、乗心地を損なうばかりか、クランク軸の耐久性をも損なう恐れがある。

このため、従来よりクランク軸の一端に、クランクブーリと一体にトーショナルダンパを設けることが行なわれている。ところが、トーショナルダンパは振り振動の低減には効果があるものの、曲げ振動の低減にはほとんど効果が得られていない。

##### [発明が解決しようとする課題]

曲げ振動の低減対策としては、クランク軸の他端に取り付けられたフライホイールに、質量体とゴム状弾性体とからなるダイナミックダンパを取付け、フライホイールの振動を抑制することが有効であることが知られている。

しかしながら、フライホイールはクラッチとの摩擦面として使用されるため、クラッチ接続時に生じる摩擦熱で非常な高温となる。特に、半クラッチの多用により、フライホイールは瞬時に200℃もの高温に達するため、ダイナミックダンパ

を構成するゴム状弾性体の劣化が激しい。このため、防振ゴム材料として一般的な天然ゴム系材料（NR、NR/ SBR等）に代えて、部分的に水素添加したアクリロニトリル・ブタジエン共重合ゴム（水添NBR）を使用することが提案されているが（特開昭62-274131号公報）、その耐熱性は実用上十分とはいえない。また質量体とゴム状弾性体を接合する接着剤の劣化により接着強度が低下するなど耐久性に難がある。

しかして、本発明の目的は、耐熱性が高く、耐久性に優れ、長期にわたって優れた振動吸収性能を発揮するダイナミックダンパを提供することにある。

#### 〔課題を解決するための手段〕

上記課題を解決するための本発明の構成を第1図で説明すると、ダイナミックダンパ2は質量体21とゴム状弾性体22とを接合してなり、上記ゴム状弾性体をエチレン・アクリルゴムで構成し、上記ゴム状弾性体と質量体とをシラン系接着剤または耐熱フェノール樹脂系接着剤で接合してある。

ディスクの接触面として使用される。

ダイナミックダンパ2は厚肉リング状の質量体21とその内周に接合したリング状のゴム状弾性体22とからなる。ゴム状弾性体22の内周にはさらにリングプレート3が接合され、この接合体を、上記リングプレート3が上記凹所11内周壁12に密着するように圧入し固定する。

ダイナミックダンパ2を構成するゴム状弾性体22としては、エチレン・アクリルゴムが特に好適に使用される。エチレン・アクリルゴムは、モノマー成分としてエチレン、アルキルアクリレート、および架橋点モノマーを含有する共重合体であり、アルキルアクリレートとしては、メチルアクリレート、エチルアクリレート、ブチルアクリレート、メトキシエチルアクリレート等が、架橋点モノマーとしては、活性ハロゲン化合物、エポキシ含有化合物、カルボキシル化合物等が挙げられる。エチレン・アクリルゴムは振動吸収性能に優れることに加え、耐熱性が高く、半クラッチの多用による温度の急上昇にも十分耐えて劣化を生

#### 〔作用〕

本発明において、ゴム状弾性体を構成するエチレン・アクリルゴム、およびエチレン・アクリルゴムと質量体との間に介在されるシラン系接着剤、耐熱フェノール樹脂系接着剤は、いずれも高い耐熱性を有し、高温条件下で使用してもその影響を受けにくい。また、エチレン・アクリルゴムは振動吸収性能に優れるとともに、その温度依存性が小さく、広い温度範囲でかつ長期にわたって振動低減に効果を発揮する。

#### 〔実施例〕

以下、本発明を図示の実施例により詳細に説明する。第1図は本発明のダイナミックダンパを取付けたフライホイールの全体断面図である。

図において、円板状のフライホイール1は、その中心部を図略のクランクシャフトの一端に固定してある。フライホイール1の一方の面には、外周部全周に環状の凹所11が形成され、該凹所11内にはダイナミックダンパ2が圧入固定してある。上記フライホイール1の他方の面はクラッチ

じない。

上記ゴム状弾性体22と上記質量体21とを接合するための接着剤としては、シラン系接着剤または耐熱フェノール樹脂系接着剤が好適に使用され、高温条件における接着強度を向上させる。接着は、通常、質量体21表面の脱脂、グリットブラスト処理を行なった後、接着剤を塗布する。接着剤の厚さは、通常、1～10μm、好ましくは3～5μmとする。

また、本実施例の如く、リングプレート3を介してフライホイール1に固定する場合には、リングプレート3とゴム状弾性体22との接合もシラン系接着剤または耐熱フェノール樹脂系接着剤を用いて行なうことが望ましく、リングプレート3に上記質量体21と同様の処理を行なって、接着剤を塗布する。そして、未加硫のゴム材料を、接着剤を塗布したリングプレート3と質量体21との間に配し、加硫接着を行なってダイナミックダンパ2とする。

次に、以下に示す方法で上記構造のダイナミッ

第 1 表

クダンバを作製した。

まず、質量体 21 およびリングプレート 3 の接合面に付着した油等をトリクロルエタンで除去し、粗面化処理としてグリットブラスト処理を行なった後、再度トリクロルエタンによる脱脂を行なった。

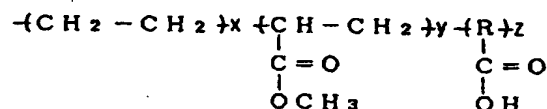
上記質量体 21 およびリングプレート 3 の接合面にシラン系接着剤である Y-4310 (ロードコーポレーション社製、商品名) を塗布し、50℃で10分間乾燥した。接着剤の厚さは4μmとした。次いで80℃で20分間焼付けを行なった。

下記第1表に示す配合の未加硫のゴム材料を、上記質量体 21 およびリングプレート 3 間に配し、180℃で20分間加硫接着を行ない、さらに150℃で12時間2次加硫を行なった。

配 合 剤	配合量 (重量部)
エチレン・アクリルゴム 1)	100
MAFカーボンブラック	40
ステアリン酸	2
加工助剤	2
ステアリルアミン	0.5
エステル系可塑剤	5
加硫促進剤 2)	4
加硫剤 3)	1.25

1) ベイマック G: デュボン社製、商品名

構造式



(x、y、zの比率は重量比でxが50%強、yが約40%、zが数%である。)

2) ノクセラー D: [1, 3-ジフェニルグアニジン]

大内新興化学株式会社製、

商品名

3) ダイアック H0.1: [ヘキサメチレンジアミン]

デュボン社製、商品名

このようにして作製されたダイナミックダンバを、周方向に8等分に分割し、引張試験機を用いて接着面と垂直な方向に引張り、接着強度と破壊状態の評価を行なった。また、200℃で20時間保持した後、同様の試験を行ない、それぞれ結果を第2表に示した(実施例1)。破壊モードは次の記号を用いて表わし、数字は、破壊部断面積に占める割合を表わす。例えばR100ではゴム破壊が100%であることを示す。

R: ゴム破壊

M: 質量体-接着剤間の破壊

RC: ゴム-接着剤間の破壊

第 2 表

ゴ ム 材 料	比 較 例	実 施 例 1		実 施 例 2	
		エチレン・アクリルゴム	エチレン・アクリルゴム	エチレン・アクリルゴム	エチレン・アクリルゴム
接着剤	NR/SBR	シラン系接着剤	シラン系接着剤	シラン系接着剤	シラン系接着剤
加硫剤	加硫剤	加硫剤	加硫剤	加硫剤	加硫剤
加硫温度	60℃	42℃	42℃	46℃	46℃
加硫時間	R100	R100	R100	R100	R100
加硫圧力	10kg/cm <sup>2</sup>	40kg/cm <sup>2</sup>	40kg/cm <sup>2</sup>	38kg/cm <sup>2</sup>	38kg/cm <sup>2</sup>
加硫雰囲気	R30 M70	R100	R100	R95 RC5	R95 RC5
加硫モード	加硫モード	加硫モード	加硫モード	加硫モード	加硫モード
加硫時間	(200℃ ×20時間)	(200℃ ×20時間)	(200℃ ×20時間)	(200℃ ×20時間)	(200℃ ×20時間)

なお、第2表には、接着剤として耐熱フェノール樹脂系接着剤であるTyp 1 y BN（ロードコーポレーション社製、商品名）を使用した場合（実施例2）、従来のゴム材料（NR/SBR）を使用し、汎用接着剤である塩化ゴム系接着剤で接着した場合（比較例）について同様の試験を行った結果を併記した。

第2表に明らかなように、エチレン・アクリルゴムとシラン系接着剤または耐熱フェノール樹脂系接着剤を用いた本発明品（実施例1、2）では、比較例に比し初期の接着強度はやや劣るものの、熱処理後も接着強度はほとんど低下せず、非常に高い耐熱性を有することがわかる。

また、上記各組合わせについて、耐疲労性試験を行ない、熱処理前後の耐疲労性の変化を調べた。結果を第3表に示す。

以下余白

表 3

試験項目	比較例	実施例 1	実施例 2
	NR/SBR	エチレン・アクリルゴム	エチレン・アクリルゴム
接着剤	塩化ゴム系接着剤	シラン系接着剤	耐熱フェノール樹脂系接着剤
試験方法	1×10 <sup>7</sup> 回以上	1×10 <sup>7</sup> 回以上	1×10 <sup>7</sup> 回以上
試験結果	0回 1)	5×10 <sup>8</sup> 回	5×10 <sup>8</sup> 回

1) 加振開始直後に亀裂発生

第3表に示す結果より明らかなように、従来品（比較例）では、熱処理品に加振開始と同時にゴム材料に亀裂が発生しており、高温条件下での耐久性に難があるが、本発明品（実施例1、2）は高温条件下においても優れた耐久性を有することがわかる。

さらに、アクリル・ニトリルゴムおよび従来のゴム材料（NR/SBR、水添NBR）につき、共振周波数の熱履歴による変化、および損失係数  $\tan \delta$  の温度依存性を測定し、それぞれ第2図および第3図に示した。

図から知られるように、アクリル・ニトリルゴムは熱履歴による共振周波数の変化が小さく（第2図）、長期間にわたってダイナミックダンパの効果を継続できる。また、アクリル・ニトリルゴムは、ゴムの減衰力を示す  $\tan \delta$  値が従来のゴム材料に比べて全体に高く、しかもその温度依存性が小さい（第3図）。さらに  $\tan \delta$  値が大きいほど質量体の変位は小さくなるから、ゴムの変形も小さくなり、その結果ゴム材料の耐久性が向

上する。

このようにアクリル・ニトリルゴムは、200℃以上的高温条件下における特性に優れるのみならず、通常状態における振動吸収性能においても従来のゴム材料に比し十分高い特性を有することがわかる。

#### 【発明の効果】

以上のように、本発明のダイナミックダンパは、耐熱性が極めて高く、半クラッチの多用による温度の急上昇にも十分耐えて優れた耐久性を示す。また、ダイナミックダンパとしての必要特性①高温での減衰力、②動的特性の熱履歴に対する低変化性、③振り共振、曲げ共振に対する耐疲労性、④動的特性の温度変化が小さい、等を満足し、従って、例えばフライホイールに取付けられて振り振動、曲げ振動を効果的に低減し、かつその効果を長期にわたって維持することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のダイナミックダンパを取付けたフライホイールの全体断面図、第2図および第

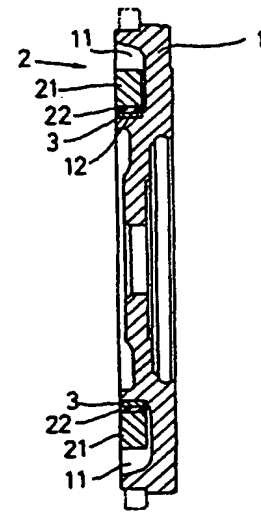
3図は、それぞれ、本発明実施例におけるゴム材の共振周波数の熱履歴による変化および損失係数  $\tan \delta$  の温度特性を示す図である。

- 1……フライホイール
- 2……ダイナミックダンパ
- 21……質量体
- 22……ゴム状弾性体

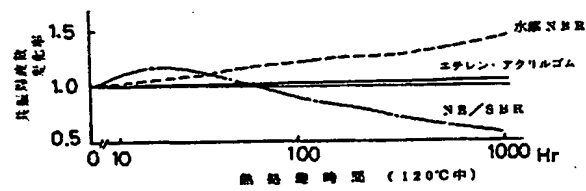
代理人 弁理士 伊 藤 求 馬



第1図



第2図



第3図

